

DERWENT-ACC-NO: 1974-I5467V

DERWENT-WEEK: 197439

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Low pressure vane pump - has tapered ends of vanes
pressing against housing

PATENT-ASSIGNEE: HAAR MASCHBAU GMBH ALFONS[HAARN]

PRIORITY-DATA: 1973DE-2311168 (March 7, 1973)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 2311168 A	September 19, 1974	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): F04C001/16

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: LOW PRESSURE VANE PUMP TAPER END VANE PRESS HOUSING

DERWENT-CLASS: Q56

51

Int. Cl.:

F 04 c, 1/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 59 c, 2

10

11

Offenlegungsschrift 2 311 168

21

Aktenzeichen: P 23 11 168.4-15

22

Anmeldetag: 7. März 1973

43

Offenlegungstag: 19. September 1974

Ausstellungspriorität: —

31

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Flügelzellenpumpe

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Alfons Haar Maschinenbau, 2000 Hamburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2311 168

PATENTANWÄLTE
DR. ING. H. NEGENDANK · DIPL.-ING. H. HAUCK · DIPL.-PHYS. W. SCHMITZ
DIPL.-ING. E. GRAALFS · DIPL.-ING. W. WEHNERT 2311168
HAMBURG-MÜNCHEN

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT: HAMBURG 86 · NEUER WALL 41

Alfons Haar
Maschinenbau
2 Hamburg 53
Postfach 160

TEL. 86 74 28 UND 86 41 10
TELEGR. NEGEPATENT HAMBURG
MÜNCHEN 15 · MOZARTSTR. 28
TEL. 6 88 06 86
TELEGR. NEGEPATENT MÜNCHEN

HAMBURG, 6. März 1973

Flügelzellenpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flügelzellenpumpe, insbesondere Niederdruckpumpe, mit mehreren an einem Rotor angeordneten Flügeln, die in radialen Nuten des Rotors gleitend beweglich und an der radial äußeren Lauffläche mit einer Führung dichtend in Eingriff bringbar sind.

Derartige Flügelzellenpumpen werden auf zahlreichen Gebieten verwendet, z.B. in der Hydraulik als Energieerzeuger und als Förderpumpen verschiedenartiger Medien. Im ersteren Fall werden sie als Hochdruckpumpen, im zweiten Fall als Niederdruckpumpen betrieben. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf den Bereich der Flügelzellen-Niederdruckpumpen.

Infolge des nicht konzentrischen Verlaufs der Führung in bezug auf die Rotorachse bewegen sich die Flügel während des Rotorumlaufs in den Nuten auf und ab, wobei die Laufflächen der Flügel nach Möglichkeit ständig dichtend mit

- 2 -

409838/0045

2311168

der Führung in Eingriff stehen sollen. Auf die Flügel wirken dabei gleichzeitig mehrere Kräfte ein, die sich zum Teil aufheben. Die Zentripetalkraft versucht, die Flügel radial nach außen gegen die Führung zu drücken. Die der Druckseite zugekehrte Wirkungsfläche des radial äußeren Endes der Flügel wird vom Förderdruck beaufschlagt, der den Flügel in die Nut hinein zu drücken sucht. Falls ein Durchgang für das gepumpte Medium zwischen Flügel und Nut geschaffen ist, gelangt es auch von der Druckseite in das Innere der Nut und drückt den Flügel, die Zentripetalkraft unterstützend nach außen. Ferner wirken Reibungskräfte zwischen der Nut und dem Flügel.

Um jederzeit eine ausreichende Dichtwirkung zu erhalten, ist daher erforderlich, daß die resultierende Kraft am Flügel diesen in ausreichendem Maße fest gegen die Führung drückt, um Leckverluste so gering wie möglich zu halten. Andererseits darf die Andrückkraft nicht zu hoch sein, da sonst unnötiger Flügelverschleiß und Reibungsverluste die Folge sind. Diese Forderungen lassen sich bei Hochdruckpumpen verhältnismäßig leicht realisieren, da normalerweise das Fördermedium, die Pumpendrehzahl und der Druck vorgegeben sind. Schwieriger hingegen erweist sich die Bemessung bei Niederdruck-Flügelzellenpumpen, die zur Förderung von Medien mit verschiedenen spezifischen Gewichten und unterschiedlicher Viskosität bei unterschiedlichen Werten für Drehzahl und Druck herangezogen werden. Darüber hinaus hat sich bei den bekannten Pumpen dieser Art herausgestellt, daß die Form der Flügel, bei denen

409838/0045

beispielsweise eine an die Krümmung der Führung angepasste gekrümmte Lauffläche vorgesehen ist, instabile Kräfteverhältnisse zuläßt, die den Wirkungsgrad infolge von Leckverlusten beeinträchtigen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Flügelzellenpumpe zu schaffen, die durch eine günstige Ausbildung der Flügel unabhängig von der Beschaffenheit des Fördermediums mit einem verbesserten Wirkungsgrad gefahren werden kann.

Bei einer Flügelzellenpumpe der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Breite der mit der Führung in Eingriff bringbaren Lauffläche kleiner ist als deren Stärke derart, daß die der Druckseite ausgesetzte obere Wirkungsfläche eines Flügels kleiner ist als seine der Nut zugekehrte Wirkungsfläche.

Bei den bekannten Pumpen mit gekrümmter Lauffläche der Flügel kann leicht geschehen, daß die eigentliche Dichtfunktion infolge eines geringfügigen Verkantens des Flügels von der hinteren Flügelkante - in Laufrichtung gesehen - übernommen wird, so daß die gesamte Lauffläche vom Förderdruck beaufschlagt wird. Reicht andererseits die Zentripetalkraft nicht mehr aus, diesen Druck zu überwinden, wird die Dichtung zwischen Flügellauffläche und Führung aufgehoben. Der in Richtung der Zentripetalkraft wirkende Druck des Fördermediums auf

2311168

die Unterseite des Flügels wirkt zwar diesem Druck entgegen, er ist jedoch aufgrund des radial weiter innen liegenden Druckbereichs kleiner als der auf die Lauffläche wirkende Druck, wenn man die Wirkungsflächen gleich groß annimmt. Bei der Erfindung hingegen wird eine Lauffläche mit weitaus geringerer Größe verwendet, wobei eine dem Förderdruck ausgesetzte Wirkungsfläche im Bereich der Lauffläche bewußt in Kauf genommen wird. Diese Wirkungsfläche zusammen mit der eigentlichen Lauffläche des Flügels ist jedoch geringer bemessen als die entgegengesetzt gerichtete Wirkungsfläche am unteren Ende des Flügels, das in der Nut einsetzt, so daß der von unten gegen eine größere Fläche wirkende Förderdruck zumindest den von oben wirkenden Druck aufhebt und die Dichtkraft im wesentlichen von der Zentripetalkraft übernommen wird.

In einer Ausführungsform sieht die Erfindung vor, daß der Flügel im radial äußeren Bereich gekröpft ist und die Lauffläche in Laufrichtung gegenüber der Flügelmitte versetzt liegt. In vorteilhafter Weise ist der Flügel erfindungsgemäß aus Kunststoff geformt, vorzugsweise als Polyamid-Spritzteil.

Werden die Flügel der erfindungsgemäßen Pumpe aus Kunststoff hergestellt, erweist es sich erfindungsgemäß als besonders vorteilhaft, wenn der Flügel als Kastenprofil geformt ist, mit zwei parallelen auf Abstand gehaltenen Schenkeln, deren Außenseite gleitend mit den Nutwänden zusammenwirkt und die durch auf Abstand gehaltene Querstege miteinander verbunden

409838/0045

2311168

sind und wenn der in Laufrichtung hintere Schenkel im oberen Bereich gekröpft ist und die Lauffläche trägt. Auf diese Weise wird ein verhältnismäßig leichter, jedoch stabiler Flügel erhalten, der zugleich geeignete Durchgänge für das geförderte Medium in das Nutinnere schafft. Ein derart geformter Flügel läßt sich mit Hilfe des wirtschaftlich vorteilhaften Spritzverfahrens herstellen.

In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung ferner vor, daß der nicht gekröpfte Schenkel radial in Höhe der Kröpfung des anderen Schenkels endet und daß die Querstege oberhalb des kürzeren Schenkels abgeschrägt sind.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß mindestens ein Quersteg im oberen Bereich einen Anschlag aufweist. Dieser Anschlag kann dazu dienen, ein Gewicht zwischen zwei Querstegen aufzunehmen, um die Masse des Flügels zu erhöhen und somit die Dichtwirkung. Zweckmäßigerweise werden die Gewichte symmetrisch in den Endbereichen eines Flügels untergebracht, um einen gleichmäßigen Druck der Lauffläche an der Führung über die gesamte Rotorlänge zu erhalten. Es besteht auch die Möglichkeit, in dem Bereich, in dem die Gewichte in den Zwischenraum zwischen benachbarten Querstegen eingesetzt werden, ^{die Schenkel} /im unteren Bereich zu verstärken, um somit einen unteren Anschlag zu bilden.

409838/0045

2311168

Umfaßt die Laufläche nur einen Teil des Querschnitts des Flügels und ist sie überdies gegenüber der Flügelmitte versetzt, dann stellen sich unterschiedliche Dichtwirkungen ein abhängig von der jeweiligen Stellung eines Flügels zwischen Ansaug- und Abgabeöffnung der Pumpe, die sich normalerweise diametral gegenüberliegen. In Laufrichtung hinter der Abgabeöffnung werden die Flügel von der nahe an den Rotormantel herankommenden Führung nahezu völlig in die entsprechende Nut hineingedrückt, da hier kein Medium gefördert werden soll, sondern lediglich eine Abdichtung zwischen Ansaug- und Abgabeöffnung vollzogen wird. Eine besonders wirksame Abdichtung während des Förderweges, entlang dem zwischen den einzelnen Flügeln die Verdrängervolumina gebildet werden, führt aufgrund der oben beschriebenen Ausbildung eines Flügels möglicherweise zu einer verschlechterten Dichtwirkung während des übrigen Weges. Mit dem Ziel, während des gesamten Rotorumlaufs ausreichende Dichtwirkung zu erhalten, schlägt die Erfindung schließlich vor, daß die Laufläche in der Breite geringer ist als die Stärke des Flügels und gegenüber der Flügelmitte versetzt ist und daß die Flügel paarweise am Rotor angeordnet sind derart, daß bei einem Flügel eines Paares die Laufläche in einer ersten Umfangsrichtung des Motors und beim anderen Flügel die Laufläche in entgegengesetzter Richtung versetzt ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß zumindest immer ein Flügel eines Flügelpaares eine ausreichende Dichtwirkung erzeugt. Trägt der eine Flügel zur Abdichtung im Förderbereich nicht viel

409838/0045

2311168

bei, dann dichtet er während des Leerweges besonders gut ab. Eine derartig ausgebildete Flügelzellenpumpe zeichnet sich daher durch ihren besonders günstigen Wirkungsgrad aus. Darüber hinaus erhält man eine besonders schwache Pulsation des Förderstromes.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben werden.

Fig. 1 zeigt teilweise im Schnitt eine Flügelzellenpumpe gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt einen Teilausschnitt aus der Pumpe nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht eines Flügels für eine Pumpe nach den Figuren 1 und 2.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Flügel nach Fig. 3 entlang der Linie 4-4.

Ein Pumpengehäuse 10, das nicht näher beschrieben werden soll, besitzt zwei diametral gegenüberliegende geflanschte Stutzen 11, 12 für einen Pumpeneinlaß 13 und einen Pumpenauslaß 14. Im Pumpengehäuse 10 ist drehbar ein Rotor 15 gelagert, der mit 12 radialen, im gleichmäßigen Abstand angeordneten Nuten 16 versehen ist. In den Nuten 16 sind Flügel 17 gleitend beweglich gelagert. Radial außen liegende Laufflächen 18 der Flügel 17

- 8 -

409838/0045

2311168

sind mit einer Führung 19 in Eingriff bringbar, die nicht konzentrisch zur Achse des Rotors 15 um den Rotor 15 herum im Pumpengehäuse 10 angeordnet ist. Die Drehrichtung der Pumpe ist durch einen Pfeil 20 angedeutet. Hierbei bilden benachbarte Flügel während ihrer Bewegung vom Pumpeneinlaß 13 bis zum Pumpenauslaß 14 zwischen sich die Fördervolumina, wobei der Dichtungseingriff zwischen Lauffläche 18 und der Führung 19 für eine Abdichtung zwischen Pumpeneinlaß 13 und Pumpenauslaß 14 sorgt.

Die verwendeten Flügel sind vorzugsweise als Polyamid-Spritzteile geformt und können eine Gestalt haben, wie sie in den Figuren 3 und 4 wiedergegeben ist. Der dort wiedergegebene Flügel ist als Kastenprofil geformt mit zwei parallel im Abstand voneinander angeordneten Schenkeln 21, 22. Der Schenkel 21, der länger ist als der Schenkel 22, ist in dem über den Schenkel 22 hinausragenden Teil bei 23 gekröpft. Der gekröpfte Schenkel 21 trägt die Lauffläche 18, die gegenüber der Mitte des Flügels 17 etwas versetzt angeordnet ist. Die Schenkel 21 und 22 sind über Querstege 24 miteinander verbunden. Die Querstege verlaufen rechtwinklig zu den Schenkeln 21 und 22 und sind oberhalb des kürzeren Schenkels 22 bei 25 abgeschrägt.

In Fig. 3 ist zu erkennen, daß zwei benachbarte Stege eine Verbreiterung 26 im oberen Bereich aufweisen, welche Verbreiterungen Anschläge für Gewichte bilden, die zwecks Vergrößerung der Flügelmasse in den Zwischenraum zwischen den benachbarten Stegen eingesetzt werden. Zwecks symmetrischer

409838/0045

2311168

Kraftverteilung ist am anderen Ende des Flügels 17 in entsprechender Weise eine Verbreiterung für die Stege zwecks Bildung von Anschlägen getroffen.

Der dargestellte Flügel 17 liefert die beste Dichtwirkung, wenn er so in die zugeordnete Nut eingesetzt wird, daß der kürzere Schenkel 22 in Laufrichtung vorn liegt. Als maximale dem Förderdruck dann ausgesetzte obere Wirkfläche ergibt sich eine Gesamtfläche, die sich aus der Lauffläche 18, der oberen Fläche des Schenkels 22 und der Projektion der oberen Flächen der Querstege 24 zusammengesetzt ist. Diese ist beträchtlich geringer als die Wirkungsfläche am unteren Ende des Flügels 17, die sich aus den unteren Seiten der Schenkel 21 und 22 und der unteren Seite der Querstege 24 zusammensetzt. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Flügel 17 eine ausreichende Dichtwirkung mit der Führung herbeiführt.

Damit die Pumpe nach den Figuren 1 und 2 in beiden Drehrichtungen gleich wirksam betrieben werden kann, sind die Flügel 17 paarweise angeordnet derart, daß bei einem Flügel eines Paares der kürzere Schenkel in Laufrichtung vorn liegt und beim anderen Flügel des gleichen Paares nach hinten zeigt. Diese Anordnung der Flügel 17 geht aus den Figuren 1 und 2 deutlich hervor.

409838/0045

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Flügelzellenpumpe, insbesondere Niederdruckpumpe, mit mehreren an einem Rotor angeordneten Flügeln, die in radialen Nuten des Rotors gleitend beweglich und an der radial äußeren Lauffläche mit einer Führung dichtend in Eingriff bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der mit der Führung (19) in Eingriff bringbaren Lauffläche (18) kleiner ist als deren Stärke derart, daß die der Druckseite ausgesetzte äußere Wirkfläche eines Flügels kleiner ist als seine der Nut zugekehrte Wirkfläche.
2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Flügel (17) im radial äußeren Bereich gekröpft (23) ist und die Lauffläche (18) in Laufrichtung gegenüber der Flügelmitte versetzt liegt.
3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der die Lauffläche (18) tragende obere Flügelbereich im Querschnitt rechteckförmig ist, an den sich ein dreieckförmiger Querschnitt anschließt, der in den rechteckförmigen Querschnitt des übrigen Flügels übergeht.
4. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Flügel (17) aus Kunststoff geformt ist, vorzugsweise als Polyamid-Spritzteil.

2311168

5. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Flügel als Kastenprofil geformt ist mit zwei parallel auf Abstand gehaltenen Schenkeln (21, 22), deren Außenseite gleitend mit den Nutwänden zusammenwirkt und die durch auf Abstand gehaltene Querstege (24) miteinander verbunden sind, und daß der in Laufrichtung hinten liegende Schenkel im oberen Bereich gekröpft ist und die Lauffläche (18) trägt.
6. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht gekröpfte Schenkel (22) radial in Höhe der Kröpfung (23) des anderen Schenkels (21) endet und daß die Querstege (24) oberhalb des kürzeren Schenkels (22) abgeschrägt (25) sind.
7. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Quersteg (24) im oberen Bereich einen Anschlag (26) aufweist.
8. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Schenkel (21, 22) im Bereich eines einen Anschlag (26) aufweisenden Querstegs (24) unten ebenfalls einen Anschlag aufweist.
9. Flügelzellenpumpe, insbesondere Niederdruckpumpe, mit mehreren, an einem Rotor angeordneten Flügeln, die in radialen Nuten des Rotors gleitend beweglich und an der

409838/0045

2311168

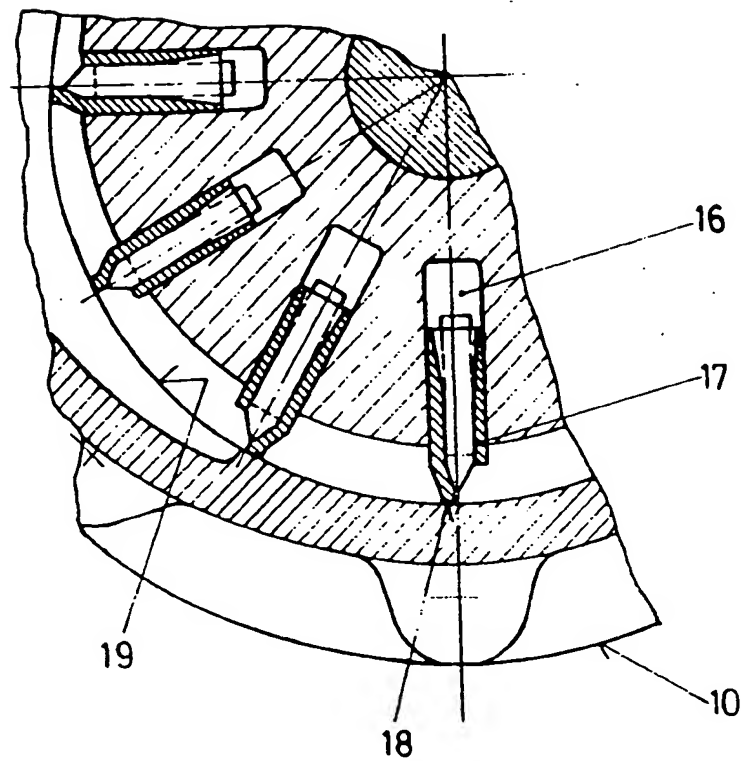
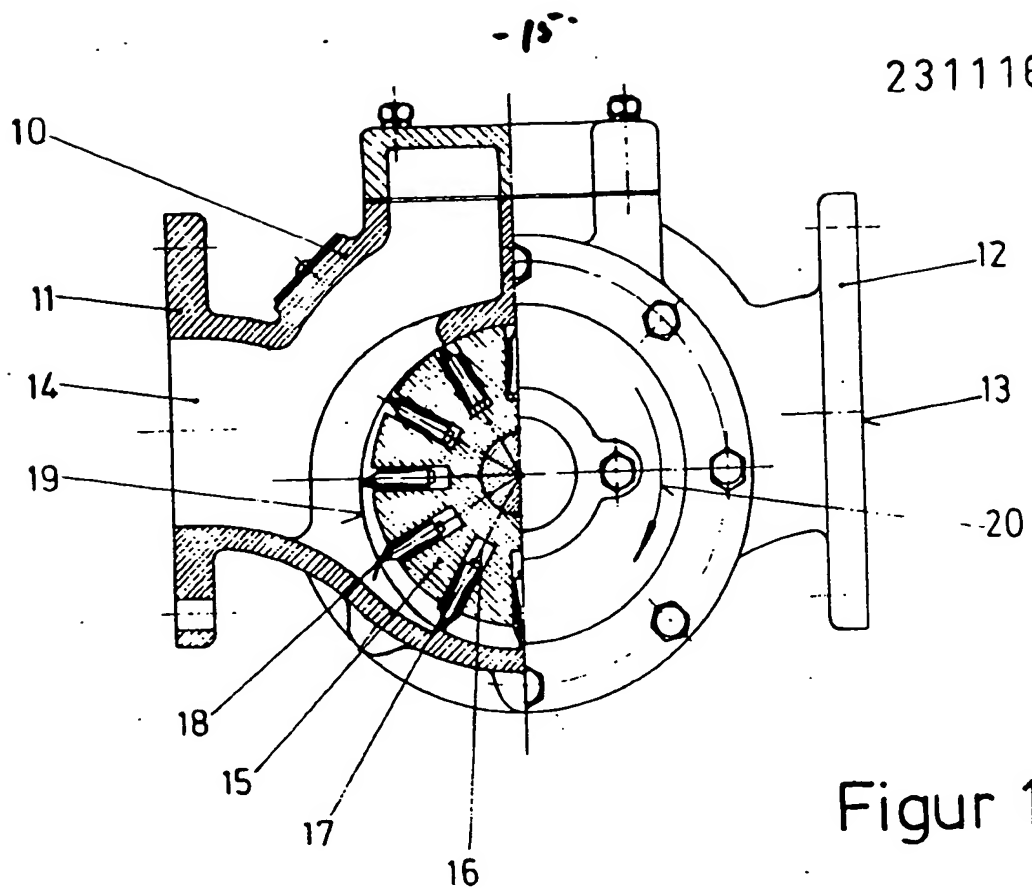
radial äußeren Lauffläche mit einer Führung dichtend in Eingriff bringbar sind, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (18) in der Breite geringer ist als die Stärke des Flügels (17) und gegenüber der Flügelmitte versetzt ist, und daß die Flügel (17) paarweise am Rotor (15) angeordnet sind derart, daß bei einem Flügel eines Paares die Lauffläche in einer ersten Umfangsrichtung des Rotors (15) und beim anderen Flügel die Lauffläche in entgegengesetzter Richtung versetzt ist.

409838/0045

¹³
Leerseite

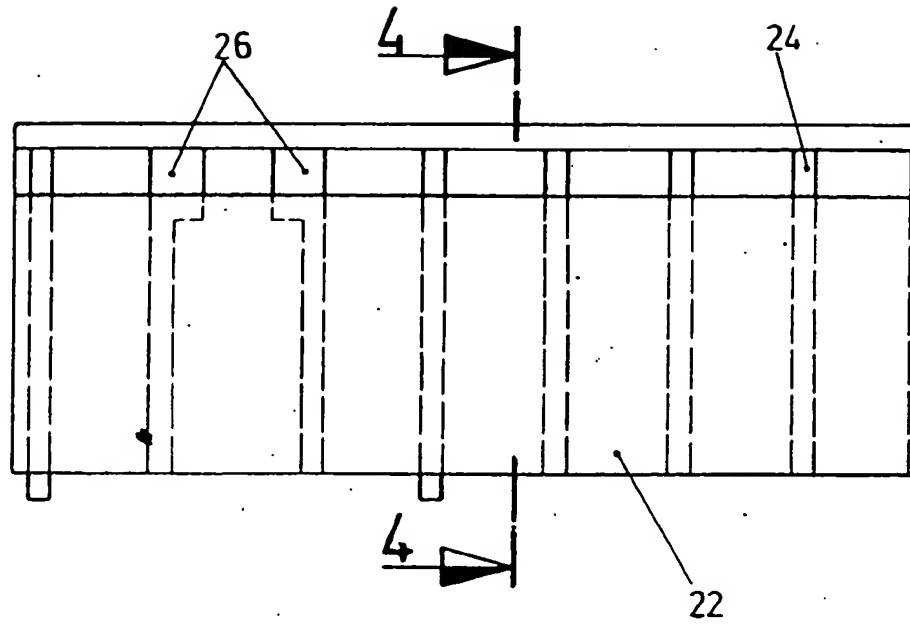
THIS PAGE BLANK (USPTO)

2311168

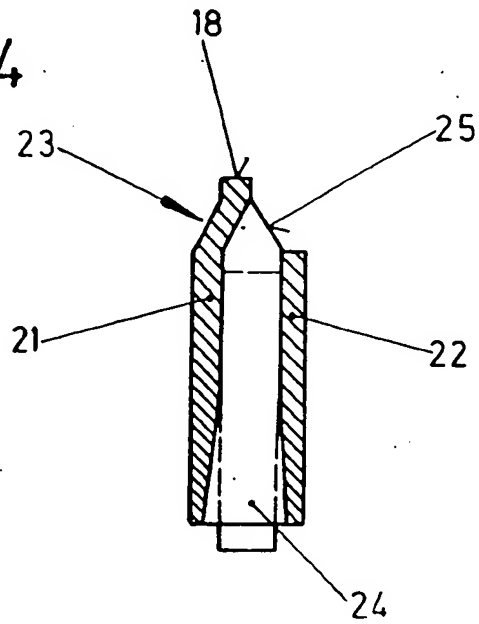


59e 2 AT:o7.o3.1973 OT:19.o9.1974
409838/0045

Figur 3



Figur 4



409838/0045